# RIVISTE

## Gustavo Teodoro Fechner, *Elementi di psicofisica*, Lipsia, 1860, in due parti.

### I.

Il paese favorito della speculazione, la patria del moderno idealismo, dopo avere sbalordito il mondo coi lampi, non di rado anche coi fochi d'artifizio, della nuova metafisica, dopo avere tentato le più inaccessibili altezze e le più cupe profondità del pensiero, pareva addormentarsi spossato nel sonno dello sfinimento. Ma ecco che un orizzonte novello si schiude a quegli indefessi esploratori della scienza, ecco che vi si gettano a corpo perduto coll'ardore, coll'ostinazione, quasi direi col fanatismo dei recenti convertiti. Osservare, sperimentare, raccogliere e classificare fatti, arrampicarsi su per la roccia dell'esperienza per salire in tal modo, se sarà possibile, quando che sia, a quelle cime, su cui i loro padri si calavano dall'alto dell'etere girando a larghe ruote quasi aquile alpine, ecco il nuovo cammino, ecco la nuova passione, la nuova arena dei Tedeschi. L'antropologia, la psicologia, fin la psicologia delle nazioni (1), finalmente la *psicofisica*, sono questi gli studj che su base sperimentale si levano ora a contendere il posto alle splendide costruzioni della filosofia dell'idea. Il bisogno c'era di ritemprare il pensiero alla fonte limpida e fresca della realtà; tutto sta che ora non si ecceda per un altro verso e non si dimentichi troppo ciò che campeggia al di là del fatto e che sostiene il fatto medesimo. E di cotesta nuova scienza di cui or ora ho proferito il nome, della *psicofisica*, che il Fechner con assidue fatiche ha tentato di insediare tra le discipline sperimentali, intendo qui tener parola. Però seguendo l'usanza mia comincierò dall'esporre genuinamente le dottrine consegnate nei due volumi, annunciati in fronte a questa rassegna. Aggiungerò in seguito alcune osservazioni affine di guidare e illuminare, se sarò da tanto, il giudizio dei lettori.

(1) V. la *Zeitsch. f. Völkerpsychologie.*

PARTE I.

Le attinenze, così l'autore, che corrono tra il corpo e lo spirito sono state finora soggetto di dispute continue senza che siasi pensato mai di costituirne una scienza sopra solide fondamenta con principii e metodo accertati. La difficoltà principale che si attraversa a siffatto tentativo si è questa: che il mondo de' corpi si rivela all'esperienza esterna, il mondo dello spirito alla interna, ma le due esperienze sono isolate l'una dall'altra e non mostrano alcuna via di coordinarle insieme. La dottrina di cui Fechner ha cercato di porre le basi e scoprire i principj, e che da lui è detta Psicofisica, non si occupa propriamente di risolvere il quesito metafisico circa l'attinenza fondamentale che passa tra anima e corpo; appoggiata unicamente ai fatti d'osservazione, essa cerca solo di stabilire con esattezza le relazioni positive che hanno luogo tra i due ordini di fenomeni e le leggi di questo commercio. A detta di lui i seguaci del dualismo, come quelli del monismo (sia idealista, sia materialistico), possono seguirlo in cotesta ricerca senza far forza al loro concetto metafisico. Non già che non abbia egli pure un concetto sistematico; che anzi e' si pronuncia fin dalle prime pagine pel monismo; non già che egli creda i risultati delle sue investigazioni indifferenti per la soluzione del problema metafisico; anzi egli accenna rapidamente in qualche pagina verso la fine dell'opera a un concetto fondamentale, secondo il quale l'ordine corporeo e quello dello spirito non sarebbero che due opposte guise di manifestarsi d'una medesima sostanza; ma nè questo concetto, nè veruna presupposizione attinente al medesimo debbono entrare nel corso delle sue indagini; queste, come dicemmo, non debbono avere altra base che *empirica*. Si tratta anzi tutto di scoprire non dei principj generali, sibbene delle leggi *elementari*.

Due vie parrebbero aprirsi a tal uopo, cioè o prendere le mosse dai fatti psichici per istudiarne le attinenze coi fisici o viceversa; ma la ragione che i secondi a differenza dei primi si prestano direttamente a essere misurati, decide assolutamente per la seconda via. La misura psichica non si può trovare che dipendentemente dalla misura fisica.

La psicofisica si parte in esterna ed interna; quella indaga i rapporti del mondo corporeo esteriore coll'anima, questa i rapporti del mondo corporeo interiore, cioè delle funzioni organiche, col-

l'anima stessa; la prima dee preparare la seconda. Sebbene poi questa scienza miri a risolvere il suo problema rispetto a tutte le attività psichiche, sì inferiori che superiori, tuttavia essa si limita per ora alla sensibilità, perocchè qui l'attinenza col fisico è diretta e innegabile (pag. 1-14).

L'autore distingue le sensazioni in *intensive* ed *estensive*; sì le une che le altre hanno una *grandezza* e una *forma*, solo che nelle intensive la grandezza suol dirsi *forza* e la forma *qualità*. *Stimolo* in senso stretto è qualunque mezzo corporeo atto a eccitare una sensazione intensiva; può essere *esterno* od *interno* secondochè appartiene a' corpi esteriori o al nostro proprio organismo. Sì la sensazione che lo stimolo possono inoltre essere *positivi* o *negativi* (pag. 15-20).

A misura poi dell'attività corporea non si dovrà prendere, come parrebbe, la *quantità di moto*, sibbene la *forza viva*, cioè il prodotto della massa pel quadrato della velocità. L'autore adduce alcune ragioni di questa scelta, che per brevità ommettiamo. La forza viva che apparentemente va perduta pel movimento visibile, riapparisce nelle oscillazioni invisibili delle parti sì ponderabili che imponderabili. E tuttavia non sarebbe giusto di dire che la forza sia nel mondo preso tutto insieme una grandezza costante; essa rimane inalterata solo nell'atto e nel momento della trasmissione e propagazione del moto. Ma la grandezza della forza viva attuale unitamente alla grandezza della forza viva *potenziale* (forza di tensione), cioè di quella che per le cause di moto esistenti è possibile di produrre, è una quantità costante per ogni sistema inaccessibile a influssi stranieri, quindi anche per l'universo. Ora la volontà, il pensiero, lo spirito, per quanto liberi, non potranno estrinsecare la loro libertà in opposizione alle leggi generali della forza viva, ma sì solamente sulla base di queste. I fatti dimostrano che lo spirito non può aumentare la forza viva del mondo, cioè non può produrre una forza viva attuale senza diminuire la forza viva in altre parti o la forza potenziale nel medesimo corpo. Il che vale tanto delle attività corporee psicofisiche (quelle che stanno in diretta attinenza colle attività psichiche) come di quelle che non sono tali. La surgente ultima d'ogni svolgimento di forza viva nel nostro corpo è riposta, secondo ogni verosimiglianza, nel processo di nutrizione. Come poi l'intensità dell'attività spi-

rituale dipende dalla grandezza dell' attività corporea che a quella soggiace, così la seconda dipende alla sua volta dalla prima; come ad es. un pensiero non può essere concepito con una data intensità senza che si svolga una data forza viva del movimento soggiacente, così questa non può svolgersi se il pensiero non viene pensato con quella intensità. Quanto alla libertà del volere vuolsi notare che questa non viene punto minacciata, dappoichè le leggi della forza viva permettono entro certi limiti allo spirito di disporre a suo talento della medesima, sia sottraendola a una parte a vantaggio d' un' altra, sia trasformando la forza potenziale in forza viva (pag. 20-44).

Al soggetto o all'organo si ascrive una maggiore o minore suscettività, secondochè un medesimo stimolo è più o meno fortemente sentito; trattasi ora di trovare una misura esatta della medesima. Ora non essendo alla suscettività applicabile una misura diretta, basterà all'uopo che si possa misurare una qualsiasi grandezza che stia con quella in rapporto costante d'aumento e di diminuzione. S'avrebbe pertanto a misurare o la grandezza della sensazione produtta da eguali stimoli, o la grandezza degli stimoli producenti una sensazione eguale. La prima via è inaccessibile, non avendo noi una misura della sensazione (mentre anzi questa non si può fondare che sulla misura della suscettività); resta quindi la seconda. Infatti la grandezza degli stimoli è capace di misure esatte, e anche l'eguaglianza della sensazione è possibile, colle debite precauzioni, a essere constatata. Notisi che in questa misura, che appartiene alla psicofisica esterna, non si considera l'energia delle attività corporee provocate in noi dallo stimolo e dalle quali dipende prossimamente la sensazione, in una parola delle attività psicofisiche; qui si guarda direttamente al rapporto che corre tra lo stimolo e la sensazione.

Dalla suscettività per gli stimoli è da distinguere la suscettività per le variazioni di stimolo, per le differenze di stimolo; la misura di questa dipende dai medesimi principj, ma in luogo dello stimolo conviene porre la variazione o differenza. La differenza o distinzione che dir si voglia *(Unterschied)* degli stimoli è o *assoluta* o *relativa;* la seconda si attiene al rapporto numerico tra i due stimoli. Gli stimoli di cui si considera la differenza si chiameranno *componenti* della differenza medesima (pag. 44-54).

Venendo ora alla misura della sensazione stessa si domanda anzitutto se questa sia possibile. È certo che le attività spirituali sono soggette a rapporti quantitativi, ammettono cioè un più e un meno; ma ciò non basta, la misura richiede il *quante volte*, cioè che si indichi se una data attività, per esempio una sensazione, è doppia, o tripla, o ecc. d'un'altra. Dell'eguaglianza di due sensazioni possiamo giudicare e su ciò si fondano tutte le misure fotometriche; con ciò non hassi per anco la misura della sensazione, ma si ha la base della stessa; resta che si trovi il modo di sommare la ripetizione delle quantità eguali. Una tal somma poi è impossibile a farsi direttamente, trattandosi di sensazioni. Se ora si potesse ammettere che la grandezza della sensazione sia proporzionale alla grandezza dello stimolo, la misura sarebbe bella e rinvenuta; ma ciò non è in fatti e non si potrebbe nè anco presupporre fin tanto che non si è trovato il modo di misurare la sensazione. È tuttavia chiaro che qualunque altro rapporto funzionale tra stimolo e sensazione può servire a tal uopo al pari della proporzionalità diretta. Ma da capo come trovare il rapporto, se non possiamo misurare uno dei due termini? Questa difficoltà si evita combinando due circostanze: 1° desumendo la funzione tra stimolo e sensazione da una funzione tra l'elemento da cui l'uno e l'altro possono riguardarsi come cresciuti; 2° appoggiando questa funzione sull'apprezzazione dell'eguaglianza di due sensazioni, che è sperimentalmente possibile. Si tratterà dunque di « scomporre ogni sensazione in parti eguali, cioè negli eguali incrementi, coi quali è venuta crescendo dallo stato di nullità, e di determinare il numero di queste parti eguali per mezzo del numero dei rispettivi incrementi variabili dello stimolo, che sono capaci di produrre gli incrementi eguali della sensazione. » La misura fisica si fonda in ultima analisi su ciò, che un dato numero di impressioni *psichiche* d'eguale grandezza vengono produtte da un egual numero di cause fisiche eguali; la misura psichica si desumerà dallo stesso rapporto, ma preso in senso inverso (pag. 54-61).

A preparare la misura della sensazione occorre anzi tutto la misura della suscettività e in particolare della suscettività per le differenze di stimolo. A tal uopo si presentano tre metodi: 1° quello delle differenze appena osservabili, 2° quello dei casi giusti e fallati, 3° quello degli errori medii. Per intendere questi metodi si

applichino alla soluzione d' un problema speciale; trattisi per es. di investigare la suscettività di conoscere le differenze di peso. In tal caso il primo metodo consisterà nel determinare la grandezza delle differenze di peso che è necessaria per essere appena avvertita. Qui la suscettività starà in ragione inversa della grandezza della differenza trovata. Quanto al secondo, se si prende una differenza di peso assai piccola, ripetendo spesso gli esperimenti ci inganneremo molte volte riguardo alla direzione della differenza, prendendo il corpo più leggero per il più grave e viceversa. Quanto più grande poi è l'eccedenza d' un peso sull' altro, oppure la suscettività, tanto maggiore sarà il numero dei casi giusti sugli sbagliati. Ora il metodo dei casi giusti e fallati consiste nel determinare la grandezza del peso eccedente che si richiede nelle diverse circostanze per ottenere il medesimo rapporto de' casi giusti ai fallati. Qui la grandezza della suscettività, nelle diverse circostanze, sarà reciproca alla grandezza dell' eccedenza di peso. Finalmente stabilendo un peso normale per mezzo della bilancia, si tenterà di trovare il peso eguale stando al semplice giudizio della sensazione. In ciò si commetterà un certo errore e ripetendo molte volte lo esperimento si ricaverà la media di tali errori; qui la suscettività starà in ragione inversa della grandezza dell'errore medio. E questo è il terzo metodo detto degli errori medj. I tre diversi metodi si integrano a vicenda e menano al medesimo scopo; ma nel rispetto pratico il primo è il più semplice e più diretto (pag. 69-76).

Passiamo alle leggi e ai fatti che l'autore dichiara fondamentali per la psicofisica. Anzi tutto vuolsi accennare quella che egli chiama base principale della misura psichica, cioè la legge da lui detta di Weber dal nome dello scopritore. Questa viene formulata in differenti maniere, delle quali diamo qui la più semplice: « la differenza o l'incremento di sensazione resta eguale, se la differenza relativa o l'incremento relativo dello stimolo si conserva eguale. » Qui seguono molte esperienze sue e d' altri relative alla luce, al suono, ai pesi, alle temperature, alla grandezza estensiva, alla *fortune morale et physique*, che confermano la legge; osservando nel tempo stesso che la legge medesima vale bensì, ma entro certi limiti. Avvi infatti un limite superiore e un limite inferiore (pag. 134-237).

Di qui si passa a un altro fatto e a un' altra legge che senza

essere essenzialmente contenuti nella legge di Weber, però si attengono alla medesima e concorrono a fornire i fondamenti della misura psichica. L'esperienza dimostra che il punto dopo di cui una sensazione o una differenza di sensazione comincia ad essere percepita non coincide collo zero dello stimolo o della differenza di stimolo, anzi occorre che questo abbia già raggiunta una certa grandezza prima che possa produrre in noi una sensazione. Quel punto in cui lo stimolo e la differenza di stimolo principia o finisce di essere avvertibile, è chiamato da Fechner *soglia;* ci sarà quindi una *soglia dello stimolo* e una *soglia della differenza.*

La soglia poi sarà *intensiva* o *estensiva,* secondochè si tratterà di sensazioni della prima o della seconda specie. L'autore comincia dall'addurre le esperienze che comprovano il fatto e istituite sopra di questo alcune considerazioni e cavatene talune importanti conseguenze, passa ad investigare i vari valori e i rapporti di dipendenza della soglia nel campo dei diversi sensi; esaminando v. gr. quali sieno i suoni più profondi e più acuti percepibili, le minime grandezze avvertibili ecc., con copia straordinaria di fatti, di osservazioni, d'esperimenti sia da lui medesimo istituiti sia tolti donde chessia e determinati con matematica esattezza.

L'altra legge, di cui abbiamo fatto cenno, è quella che l'autore denomina legge parallela (cioè parallela a quella di Weber) e formula in questa maniera: « se la suscettività per due stimoli cangia in rapporto eguale, la sensazione della loro differenza rimane identica »; ovvero: « se due stimoli vengono sentiti amendue più forte o più debolmente di prima, la loro differenza apparisce tuttavia per la sensazione eguale come prima; e ciò dato che occorresse alterare in egual proporzione tutti e due gli stimoli per ottenere da amendue la stessa forza assoluta di sensazione come prima. » Qui pure seguono in abbondanza gli esperimenti che la comprovano (pag. 238-329).

Il primo volume si chiude con un breve capitolo intorno alle leggi dei *fenomeni di mischianza* (*Mischungsphänomene*) come e' li chiama, intendendo quei casi in cui lo stimolo nel crescere o scemare si alteri anche rispetto alla qualità, per es. lo stimolo d'una luce bianca, invece di alterarsi col crescere o scemare l'intensità di tutti i raggi in eguale proporzione, si muti aggiungendo luce colorata alla bianca. Dove egli osserva: « se due stimoli (vuoi semplici o

anche composti) A, B, ognuno dei quali è capace da sè di produrre una sensazione semplice di speciale natura, risp. *a*, *b*, (per es. due colori) si presentano alla percezione in tale mischianza o generalmente in tale collegamento che ne risulti da capo una impressione semplice, cotesta impressione o sensazione risultante non coincide in generale nè coll' impressione *a* nè con *b*....; ma secondochè *A* è più forte di *B* o viceversa, o che amendue si equilibrano, l' impressione risultante si accosterà di più ad *a*, o a *b*, ovvero a niuno dei due a preferenza (come per es., è il caso nei colori complementari che si integrano nel bianco, o nel giallo e rosso che concorrono nel rancio). Se ora noi cominciamo con lasciar operare *A* da solo, sarà mestieri che l' aggiunta di *B* raggiunga o superi una certa grandezza, perchè la deviazione da *a* diventi avvertibile e così *viceversa*. Se poi cominciamo con lasciar agire *A* e *B* in tali proporzioni che nè *a* nè *b* prevalgano, bisognerà aumentare *A* o *B* in una data proporzione acciocchè l' impressione risultante apparisca più vicina al carattere di *a* che a quello di *b* » (pag. 329-336).

PARTE II.

In questa parte l' autore dopo avere ricordate le proprietà più essenziali dei logaritmi, svolge un principio matematico di cui si gioverà nel dedurre la funzione della misura psichica dalla legge di Weber. Il quale suona così: Le mutazioni o gli incrementi rispettivi di due grandezze continue dipendenti l' una dall' altra, partendo da un valore originario costante o entro i limiti d' una parte qualsiasi di quelle grandezze, procedono osservabilmente proporzionali gli uni agli altri fintantochè sono assai piccoli, qualunque sia il rapporto di dipendenza che passa tra le due quantità e per quanto il processo rispettivo di queste, prese sulla loro totalità o in parti più grandi, possa deviare dalle leggi della proporzionalità. Dal che segue che le alterazioni della sensazione sono osservabilmente proporzionali a quelle della grandezza dello stimolo, finchè le une e le altre sono assai piccole. Che questo principio sia applicabile alle quantità psichiche non si può dimostrare per via diretta, ma risulta indirettamente da ciò, che l' attinenza tra le grandezze fisiche e le psichiche basata su quello conduce a risultati verificabili coll' esperienza.

Congiungendo la legge di Weber coll'anzidetto principio in una espressione matematica rigorosa si ottiene la *formola fondamentale*.

$$d\ \gamma = \frac{\text{[illegible]}\ \beta}{\beta}$$

(dove $\gamma$ esprime la sensazione, $d\ \gamma$ il piccolo incremento di questa, $\beta$ lo stimolo, $d\ \beta$ il piccolo incremento del medesimo, onde $\frac{d\ \beta}{\beta}$ è l'incremento relativo dello stimolo, *K* una costante dipendente dalla unità da scegliersi per $\gamma$ e $\beta$).

Da questa formula per via d'una somma infinitesimale si ottiene la seguente che esprime la funzione tra lo stimolo e la sensazione

$$y = K\ (\log.\ \beta - \log.\ b)$$

e questa è la formola della misura (*Massformel*); dove K rappresenta di nuovo una costante dipendente dalle unità addottate e insieme dal sistema logaritmico, e *b* una seconda costante che esprime il valore della soglia dello stimolo $\beta$, dove la sensazione $\gamma$ incomincia e svanisce. La qual formola può essere trasformata nella seguente:

$$\gamma = K\ \log.\ \frac{\beta}{b}$$

Il valore relativo dello stimolo espresso da $\frac{\beta}{b}$ si chiamerà *valore fondamentale dello stimolo.*

La formola della misura espressa in parole suona: « la grandezza della sensazione ($\gamma$) sta in rapporto non alla grandezza assoluta dello stimolo ($\beta$), sibbene al logaritmo dello stimolo, se questo si riferisce come a unità al suo valore della soglia (*Schwellenwerth*) cioè a quella grandezza in cui la sensazione nasce e scompare, o più brevemente la sensazione è proporzionale ál logaritmo del valore fondamentale dello stimolo. »

Come la formola della misura è fondata sulla legge di Weber e sul fatto della soglia dello stimolo, così e questa e quella deriveranno alla loro volta dalla formola stessa.

« Ora colla formola della misura si è ottenuto un rapporto di dipendenza tra la grandezza del valore fondamentale dello stimolo e la grandezza della relativa sensazione, rapporto generale valevole non più solamente pei casi d'uguaglianza della sensazione; il quale permette di calcolare dai rapporti quantitativi del primo il *quante*

*volte* (*das Wievielmal* la ripetizione della unità) della seconda; con che è data la misura della sensazione. »

Tra le circostanze a cui fa d'uopo aver riguardo nell'applicare la formola della misura, essenziale è l'esistenza di stimoli interni. Dato che questi esistano, la loro grandezza sarà da aggiungere a quella degli stimoli esteriori per avere il valore di $\beta$ da introdurre nella formola. Ma l'esistenza e la grandezza di quelli non si potrà in generale inferire se non dall'esistenza e dall'intensità delle sensazioni in mancanza di stimolo esterno.

Un altro punto di molto rilievo per l'applicazione della formola è l'*attenzione*. Provvisoriamente si esigerà per avere un'applicazione paragonabile della formola uno stato paragonabile dell'attenzione. In seguito per altro risulterà: 1° che il diverso grado d'attenzione entro certi limiti e in un certo senso non c'entra nell'applicazione della formola alle sensazioni; 2° che la formola può essere applicata anche a misurare l'attenzione medesima (pag. 1-33).

Il valore fondamentale dello stimolo può essere eguale, maggiore, o minore di 1. Il primo è il caso in cui la sensazione tocca la soglia, il secondo è quello in cui essa la oltrepassa cioè viene avvertita, nel terzo essa rimane al disotto della soglia cioè non se ne ha coscienza. Qui la grandezza dei valori negativi misura la distanza della sensazione dal punto in cui diventa avvertibile ossia la profondità dell'inconsapevolezza, come la grandezza dei valori positivi designa l'innalzamento al di sopra di questo punto ossia la forza con cui entra nella coscienza.

La rappresentazione dei valori psichici non accompagnati da coscienza per via di quantità negative è un punto fondamentale per la psicofisica, e l'autore, disaminate le difficoltà che si potrebbero opporre contro questa maniera di rappresentare la cosa, giustifica il suo assunto e mostra come si concilii collo spirito della matematica. La sensazione cresce col crescere dello stimolo, ma non proporzionalmente. L'aumento della sensazione, dallo zero in su, fino a un certo punto, è più rapido che non quello dello stimolo; da un dato punto in poi la sensazione cresce ancora assolutamente, ma in rapporto allo stimolo diminuisce. Fra cotesti due casi ci deve essere un caso medio, in cui la sensazione cresce nè più rapidamente, nè più lentamente dello stimolo, ma (a rigore entro un intervallo infinitamente piccolo) proporzionalmente al medesimo. Il

punto in cui ha luogo il massimo *relativo* della sensazione chiamerassi *punto cardinale* e il valore dello stimolo corrispondente e della sensazione si dirà *valore cardinale* dell' uno e dell' altra (pag. 39 e seg.).

Importa assai distinguere il caso, in cui uno stimolo che agisce sopra un dato punto riceve un incremento, dimodochè si aumenta l' *intensità* dell' eccitamento e della sensazione, dal caso in cui l'incremento di stimolo colpisce altri punti distinti dal primo, dove si accresce il numero dei punti stimolati e sensitivi e quindi l'estensione sì dell' eccitamento e sì della sensazione. Il primo caso cade direttamente sotto la formola della misura; ma pel secondo nulla vieta di sommare i risultati ottenuti coll' applicazione della formola ai singoli punti stimolati e di paragonare tali somme. Ci avranno quindi somme spaziali (*Raumsummen*) e somme temporarie (*Zeitsummen*) della sensazione, secondochè si sommerà la sensazione per diversi punti dello spazio o del tempo. È però da notarsi che non si può prendere come misura della somma totale di sensazione avvertita la somma *algebrica* delle sensazioni positive e negative appartenenti a diverse parti d' un organo stimolato; ma bisogna sommare separatamente i valori positivi (con coscienza) e i negativi (senza coscienza). Il medesimo vale per la somma delle sensazioni distribuite sopra un certo tempo. Altrimenti s'avrebbero dei risultati assurdi (Seguono nel testo le formole matematiche di tali somme, che noi per brevità omettiamo).

Venendo poi a considerare il caso che un dato stimolo sia distribuito sopra parecchi punti l'autore si propone la domanda: se la quantità della sensazione cresca o scemi per la distribuzione. E risponde: a seconda dei casi. Se per es. uno stimolo fortemente concentrato si distribuisce sopra un doppio numero di punti, la quantità della sensazione si raddoppia e in generale cresce in rapporto della distribuzione, semprechè lo stimolo sia forte e la distribuzione stessa non troppo grande. Spingendo troppo la distribuzione potrà sempre essere portata a tal punto che quella diventi impercettibile. Al di là di questo punto essa diventa negativa. Ci deve quindi essere una tal proporzione di distribuzione (che l'autore indica con *N*) in cui la quantità di sensazione è massima. Questa proporzione si trova col computo matematico e dà la formola

$$N = \frac{\beta}{e}$$

dove *e* è la base dei logaritmi naturali. Quanto al modo della distribuzione risulta che la quantità totale di sensazione è massima, allorchè la distribuzione è uniforme al possibile. Al di sopra e al di sotto del grado più favorevole di distribuzione debbono trovarsi due gradi, che daranno una quantità di sensazione eguale. Anche questi vengono espressi da formole algebriche (pag. 58—81).

Due sensazioni ponno essere diverse senza che la loro differenza sia percepita come tale; altra è quindi la *differenza* delle *sensazioni,* altra la sensazione d'una differenza; quest' ultima si potrà anche chiamare *sensazione* di *contrasto.* La percezione d'una differenza di sensazioni è un atto particolare di coscienza, che non è data necessariamente coll'esistenza delle sensazioni differenti. Esso potrà chiamarsi un atto di coscienza *superiore* alla semplice percezione d'una sensazione, in quantochè suppone un confronto tra parecchie sensazioni, quindi la coscienza d'un rapporto tra di queste. In generale se *A* è la relazione avvertita ossia il collegamento tra due fenomeni *a* e *b*, *A* si dirà superiore ad *a* ed a *b*. Qui ci apparisce per la prima volta il concetto dell' *altezza* spirituale ossia dei gradi di superiorità d'un atto dello spirito su altri.

Siccome poi, dice l' autore, si mostrerà che la differenza sentita è capace di misura al pari delle sensazioni stesse tra cui passa quella differenza e che possono sentirsi e misurarsi anche le differenze delle differenze, ne risulta provato essere soggette a misura le attività spirituali superiori non meno che le inferiori.

Appena che lo stimolo oltrepassa la soglia, ci ha sensazione; ma perchè di questa abbiasi coscienza in guisa da poterla chiaramente distinguere e paragonare con altre, occorre che abbia raggiunto un certo grado di forza; allora si chiamerà *pienamente avvertita* (*vollbewusst,* pienamente consaputa). Fino a tal punto sarà *mezzo avvertita* (*halbbewusst*); una differenza che caratterizza questi due stati si è che le prime sensazioni si possono ricordare, le seconde no.

Ove si tratti di misurare la differenza di due sensazioni prodotte da due stimoli in diversi punti dello spazio e del tempo, senza badare se la differenza stessa sia sentita o no, basterà prendere la differenza delle misure assolute delle singole sensazioni, le quali essendo

$$\gamma = \text{k} (\log. \beta - \log. \text{b})$$
$$\gamma' = \text{k} (\log. \beta' - \log. \text{b})$$

la differenza sarà

$$\gamma - \gamma' = k\ (\log.\ \beta - \log.\ \beta')$$
$$= k\ \log.\ \frac{\beta}{\beta'}$$

Questa sarà la formola della semplice differenza. Ma per misurare la differenza sentita, ci servirà un'altra formola che si chiama *formola della misura della differenza* (*Unterschiedsmassformel*). Questa può anzitutto stabilirsi sopra un'analogia colla prima, attesochè anche le differenze sentite hanno la loro soglia al pari delle sensazioni assolute. Così si ha

$$u = k\ \frac{\log.\ \varphi}{\log.\ v.}$$

dove *u* rappresenta la sensazione della differenza, $\varphi$ il rapporto $\frac{\beta}{\beta'}$ dello stimolo e *v* il rapporto della soglia. Non è senza interesse l'applicazione di questa formola che in via d'es. fa l'autore alla valutazione delle grandezze dei corpi celesti.

La formola stessa può essere generalizzata in due sensi, cioè 1.° estendendola dalla semplice differenza alla differenza tra altre differenze, ossia alla distinzione tra altre distinzioni, 2.° estendendola dal caso in cui lo scambio della grandezza degli stimoli non altera il risultato al caso in cui lo altera. Amendue queste generalizzazioni vengono sviluppate dall'autore in due appositi capitoli (pag. 82-141).

La sensazione di contrasto, essendo sensazione d'una differenza, è una sensazione *sui generis*, la quale non si vuol considerare come la somma o funzione della somma delle sensazioni assolute; essa però si aggiunge alla somma delle sensazioni, che costituiscono le componenti della distinzione (o differenza) e con ciò aumenta per l'anima l'effetto totale. Infatti ogni qualvolta l'uniformità d'uno stimolo viene interrotta a luoghi o a momenti per una diminuzione, cessazione o intermissione dello stesso, l'anima viene eccitata più fortemente di quellochè se lo stimolo continuasse uniforme. Ora la somma delle sensazioni assolute nel primo caso è minore anzichè maggiore che nel secondo, quindi è forza conchiudere che l'effetto più forte, che l'anima ne risente, è dovuto all'azione del contrasto; questa dunque non si risolve nella somma degli effetti prodotti da' varii stimoli.

Questa conclusione da un lato è constatata da moltissimi fatti

che occorrono nel corso ordinario della vita e dall'altro serve a spiegare molte apparenti anomalie.

La somma *massima* di sensazioni si ottiene (come risultò precedentemente) con distribuire lo stimolo il più uniformemente che è possibile al disopra della soglia; ma con ciò non si raggiunge però il massimo *effetto* della sensazione, perocchè anzi distribuendo non uniformemente lo stimolo in modo da produrre un contrasto, si può aggiungere nuovo effetto alla somma delle sensazioni.

A quel modo che una superficie si può risguardare come il prodotto delle sue dimensioni, così anche ad una sensazione si possono ascrivere due lati o dimensioni determinabili quantitavamente, sebbene in diverso senso, il cui produtto ossia il prodotto dei numeri che li misurano costituiscè la sensazione stessa. Ciò si può applicare in ispecie alle sensazioni del suono, considerando come dimensioni di questo la *forza* e l'*altezza*.

Ora che questo modo di concepire non sia arbitrario e falso si prova da molti fatti, fra cui i seguenti. L'impressione complessiva d'un suono alto viene aumentata dalla forza del medesimo; l'impressione complessiva d'un suono forte viene accresciuta *in un certo senso* dalla sua altezza. Di qui designando con *s* la forza, con *h* l'altezza del suono, verrebbe la formola

$$sh = K\ K'\ \log.\ \beta.\ \log.\ n.$$

dove *n* rappresenta il numero delle vibrazioni. Questa formola poi, introducendo invece di $\beta$ l'ampiezza delle vibrazioni, $a$, il cui quadrato misura l'intensità della luce e del suono, darebbe questa altra:

$$sh = \log.\ a.\ \log.\ n.$$

Ma questa rappresentazione va incontro a delle difficoltà: 1.° perchè la forza e l'altezza d' un suono non sono tra di loro indipendenti; 2° perchè stando alla formola log. a log. n, ci sarebbe un punto fisso della forza in cui il suono cesserebbe d'essere percepibile, per qualunque altezza avesse, e un punto fisso dell'altezza, in cui cesserebbe d'essere udito, qualunque fosse la sua forza. Quindi l'autore si decide, dietro computi che non possiamo riportare, per la formola log. *an*, cioè invece del prodotto dei logaritmi dei valori *a*, *n* sarebbe il logaritmo del produtto dei valori medesimi la misura della impressione psichica complessiva.

In seguito troviamo un' osservazione a proposito della limita-

zione dell'udito, che contiene in germe alcune opinioni assai ardite e nuove, alle quali però nell'opera che stiamo analizzando non si fanno che brevi allusioni. È probabile, e' dice, che vi siano grandi differenze tra le diverse creature rispetto ai limiti della percepibilità dei suoni; anzi possono concepirsi de' sistemi, in cui movimenti di periodo assai lungo, come il giro della terra attorno al sole, producano ancora fenomeni sensitivi, purchè la loro ampiezza sia corrispondentemente grande; e forse il mondo intiero è un sistema di tal fatta.

Quanto alla percezione de' colori risulta in parte accertato in parte verosimile, che le sensazioni colorate non dipendono dai numeri delle vibrazioni in *quella stessa maniera* in cui ne dipendono le sensazioni de' suoni (Su questo punto l' autore si distende nel capo XXXIII).

Quanto alla forza e all'altezza de' suoni si osserva, che sebbene sembri che tutti i rapporti si debbano ammettere eguali sì per la sensazione della forza che per quella dell' altezza (attesochè l'impressione dipende per la forza dall'ampiezza delle vibrazioni, per l'altezza de' suoni dal numero di quelle, ma secondo una legge eguale), tuttavia la cosa cammina diversamente. Infatti la scala delle altezze ha una misura naturale nel sentimento (intervalli musicali) ciò che non è della forza; e nella prima oltre l'impressione della progressione ci ha anche quella della periodicità (ottave), il che non si può dire della seconda. Or d'onde cotesta differenza? D'onde pure la differenza che passa sotto questo rispetto tra' suoni e i colori, mentre questi dipendono al pari di quelli dai numeri delle vibrazioni?

Qui l'autore cita una costruzione grafica, con cui Drobisch ha rappresentato intuitivamente il salire progressivo e il ritorno periodico della scala musicale e secondo la quale la serie de' suoni è raffigurata dalla superficie spirale descritta da un raggio del cilindro che si inalza sull' asse del cilindro medesimo e nel tempo stesso ruota attorno ad esso, dato che la relazione fra l'innalzamento e la rotazione sia $u = 2^x - 1$. Ma la spiegazione del fatto è riposta nelle investigazioni che vengono in seguito.

Gli stimoli della luce e del suono meritano una particolare considerazione per la natura loro oscillatoria e perchè eccitano anche in noi de' processi senza dubio oscillatorii, l'ampiezza e il periodo de' quali si attengono alle oscillazioni esteriori.

Ora la velocità e quindi la forza viva d'una oscillazione non è veramente costante per tutta la sua durata; anzi cresce dallo zero (sui limiti della oscillazione) fino al suo massimo (nel passare pel punto d'equilibrio). Potremmo imaginare che ciascun momento dell'oscillazione fornisca la sua parte elementare dell'intera sensazione, benchè non distinguibile per sè, e che la sensazione finita che si produce in un tempo finito sia rappresentata quantitativamente dalla somma di tutti cotesti elementi. La verità di questo concetto non si può dimostrare *a priori*, risulta però assai probabile sia perchè eseguendo la detta somma degli elementi si trova la medesima dipendenza della sensazione totale che occupa un tempo finito dal movimento che si estende nell'istesso tempo, sia per l'utilità che se ne ritrae quanto all' interpretazione dei fatti e al cavarne nuove deduzioni. Non potendo qui riportare le formole e i risultati di questa importantissima investigazione sui movimenti oscillatorii, perchè di ragione assoluta della matematica, ci limiteremo ad accennare alcune considerazioni generali che l'autore istituisce sui medesimi.

Le formole e i risultati sopradetti stabiliscono delle attinenze regolari tra il corpo e l'anima e si riferiscono in massima ai movimenti psicofisici cioè a quelli che sottostanno direttamente alle sensazioni; ma si fondano immediatamente sopra esperienze appartenenti alla psicofisica esterna. A constatarli quindi conviene o supporre che i moti esterni e gli interni coincidano perfettamente, indagando poi se le formole stesse e i principii da cui sono derivate colgano nel vero; oppure supporre che siano avverati e investigare fin dove i movimenti interni coincidano cogli esterni.

Ora nè l'una nè l'altra di coteste due supposizioni si può ammettere incondizionatamente; quindi una difficoltà gravissima, che l'autore si studia di vincere per mezzo di artifizi scientifici, per arrivare se non altro a un alto grado di probabilità.

Un'altra difficoltà, più apparente tuttavia che reale, si solleva a proposito della qualità delle sensazioni. La sensazione attuale viene determinata in conseguenza delle teorie antecedenti per una serie di momenti, che non cadono nell' istante attuale; avvegnachè non possa cadere in questo più che un singolo momento oscillatorio.

Questa difficoltà potrebbe eliminarsi osservando che l'anima nel sentimento dell'istante presente raccoglie una successione psichica

temporaria; che essa riempie colla sua attività il tempo come il corpo colla sua estensione lo spazio, ossia che la forma e la grandezza della attività psichica è una funzione che collega ciò che succede negli elementi successivi del tempo, come il corpo gli elementi spaziali; che il successivo si congiunge di fatto nell' unità della coscienza, e se cotesta unità si estende a tutta la vita, tanto più dovrà l'unità d'una singola sensazione unificare una breve serie di istanti. Anche si potrebbe dire che ogni momento di una oscillazione lascia nell'anima un'impressione (*Nachwirkung*), sicchè da tutte insieme risulta un'impressione o un'affezione composta, che dà la sensazione. Ma c'è pure un altro modo di spiegar la cosa che combinato col precedente meglio risponde ai fatti ed elimina le maggiori difficoltà. Il quale consiste in ammettere che tutti i movimenti che hanno luogo *successivamente* nel nervo o nel cervello durante l'oscillazione d'una molecola, si effettuino *contemporaneamente* nella serie delle molecole interessate nella lunghezza dell'oscillazione e concorrano solidariamente a produrre la sensazione. In tal guisa si rimoverebbe la difficoltà di fondare una sensazione sulla composizione di momenti successivi, facendola invece dipendere da elementi *contemporanei*. Ma oltrechè il collegamento del successivo nell' unità della coscienza è pur sempre un fatto, vuolsi notare che una siffatta riduzione del successivo al contemporaneo non è possibile a tutto rigore se non supponendo che la materia riempia lo spazio con altrettanta continuità con quanta il movimento riempie il tempo. Ciò che è contrario alla teoria atomistica, che le scienze esatte a buon diritto preferiscono. La combinazione proposta dall'autore consiste nel prendere per ogni particella la somma del tempo, ma prenderla tante volte quante sono le particelle vibranti nella stessa maniera, che concorrono solidariamente a produrre la sensazione. Così l'intensità della sensazione è fatta dipendere anche dal numero delle particelle che ci concorrono e l'ampiezza della oscillazione può essere sostituita da un numero maggiore di molecole compienti un'oscillazione d'ampiezza minore. Il che spiegherebbe anche come moti impercettibilmente piccoli dei nervi e del cervello producano effetti psichici grandissimi.

Aggiungasi che una particella non potrebbe da sola mantenersi in un moto non uniforme; acciocchè si formi e si mantenga lo stato oscillatorio, occorre la reciprocanza di parecchie parti. Dove

possono darsi due casi: o tutte le parti del sistema, che concorrono solidariamente in una sensazione, compiono moti di specie eguale, trovandosi però in un medesimo istante in differenti fasi d'un'istessa forma di movimento, ovvero è necessario che le particelle concorrano a produrre la sensazione con moti di specie diverse. Il primo caso pare applicabile ai moti da cui si produce la sensazione del suono; il secondo può essere applicato ogni qualvolta la prima supposizione più semplice non basta all'uopo.

Aggiungeremo un'osservazione, che ci pare di molto rilievo, rispetto al complesso della psicofisica. Una sensazione dice l'autore non si può concepire in aria, cioè senza una coscienza più generale in cui sia contenuta. Così è probabile che un moto oscillatorio semplice non possa produrre una sensazione se non entra in un sistema più generale di movimenti, come è quello che serve di base alla nostra coscienza generale (pag. 154-238).

Interessantissime osservazioni, esperienze, ipotesi, induzioni troviamo nel cap. XXXIII consacrato a indagini speciali sopra alcune classi di sensazioni; massime per quanto spetta al raffronto tra le sensazioni della luce e quelle del suono e alla spiegazione delle somiglianze e delle discrepanze che si ravvisano tra le une e le altre. Ma la misura di questo scritto ci obliga a saltare sì questo come il cap. XXXIV, che tratta delle sensazioni estensive in particolare, restringendoci a riferire le osservazioni seguenti:

« Dietro le ricerche di Weber è assai probabile che la distanza tra due punti toccati o colpiti dalla luce, sulla cute ovvero sulla retina, venga sentita maggiore o minore secondochè è maggiore o minore il numero dei così detti *circoli sensitivi* (*Empfindungskreise*) che si trovano tra' due punti stimolati. »

(Circolo sensitivo è qualunque punto della cute o della retina, i cui nervi sono diramazioni d'una sola fibra elementare, ovvero qualunque riunione di tali ramificazioni).

Si notano poi parecchie altre circostanze indipendenti da cotesta disposizione organica, che contribuiscono a modificare i nostri giudizi intorno alle distanze e alle grandezze.

Il cap. XXXVI ci introduce nella *psicofisica interna* di cui la *esterna* non è che il fondamento e la preparazione. Questa cercava le attinenze che corrono tra i due estremi della serie cioè tra lo stimolo e la sensazione; tali attinenze si traducono in attinenze

d'amendue tali termini con un termine medio, che è l'attività propriamente detta *psicofisica*, ossia quell'attività interna corporea che eccitata dallo stimolo genera il fatto psichico. Dello stimolo non si tenne conto, se non perchè servisse a farci conoscere il detto termine intermedio; ottenuto questo scopo esso non ha più nulla a che fare colla psicofisica.

L'anatomia e la fisiologia finora non ci forniscono se non cognizioni assai imperfette circa al congegno interno, che sottostà all'attività spirituale e però non ci permettono di inferire con sicurezza rispetto alla natura del moto psicofisico. Tale ignoranza per altro non ci toglie di penetrare fino a un certo punto nella psicofisica interna; bastano a tal uopo certe *relazioni* del movimento stesso e basta che queste si possano desumere dallo stimolo esteriore.

Forse parrà che entrando nella psicofisica interna l'esperienza ci abbandoni del tutto; ma non è così. Anzi tutta la vita dell'anima è oggetto dell'esperienza interna, in secondo luogo una cognizione benchè imperfetta s'ha pure degli organi dell'attività psicofisica; cognizione che si allarga ogni giorno per nuove scoperte anatomiche, fisiologiche, patologiche. Gli è ben vero che dalla natura dei moti spirituali non si può in niuna guisa conchiudere alla natura dei moti corporei sottostanti; ma però si può conchiudere che alla connessione psichica corrisponderà una connessione psicofisica, alla serie una serie, alla somiglianza una somiglianza, alla differenza una differenza, alla forza o alla debolezza una forza o una debolezza dall'altro lato. Questo principio che stabilisce un rapporto funzionale tra l'anima e il corpo viene dall'autore designato col nome di *principio della funzione*. Esso ci permette di tradurre il psichico nel psicofisico; una siffatta traduzione poi sarebbe oziosa se non ci additasse la via di desumere congetture da quello che la psicofisica esterna, l'anatomia, ecc., ci apprendono.

E qui senza entrare nel problema metafisico circa la natura dell'anima, l'autore discute la questione della sede di questa.

Sebbene infatti l'anima e le sue operazioni non sieno direttamente in rapporti spaziali, è però indubitato, che quella è unita piuttosto a un corpo che ad un altro, si trova in un luogo della terra (quello ove si trova il suo corpo) a preferenza d'un altro, ecc.; in altre parole essa, sebbene non a quel modo medesimo che il

corpo, è però capace per la mediazione di questo medesimo, con cui ha attinenza, d' una localizzazione nello spazio. Per la stessa ragione l'anima può concepirsi collegata più con una parte che con un'altra del suo corpo e quindi l'espressione *sede dell'anima* può pigliare un senso più ristretto. Infatti se tutto il corpo può dirsi animato in quanto tutte le parti di esso concorrono solidamente a quelle funzioni, che conservano l'anima nella vita terrestre, e di più non si è ritrovata parte veruna che sia assolutamente indispensabile per la conservazione della vita medesima (1), è però certo che ve n'ha di più rilevanti in confronto delle altre e che segnatamente *la coscienza* è legata in modo particolare al sistema nerveo e al cervello. Resta la questione se questa sede (più ristretta) dell'anima sia semplice, puntiforme, ovvero estesa. L'autore si decide per la seconda opinione, combattendo in ispecie le idee sostenute da Lotze, valente partigiano della sede semplice indivisibile, nel *Microcosmo* e nella *Psicologia medica.* I motivi a cui egli appoggia la sua sentenza, sono 1° la massima formale, che non è possibile lo svolgimento della psicofisica interna, se non si ammette la sede dell'anima essere estesa, 2° il complesso dei fatti, che egli dice inconciliabile colla teoria opposta.

Quanto poi più basso è il grado dell'organizzazione e dell'anima negli animali, tanto a suo dire è proporzionatamente più estesa la sede (ristretta) dell'anima stessa.

Oltraciò egli crede assai probabile che la detta sede dell' anima non sia assolutamente fissa, avvegnachè il foco principale delle attività psicofisiche che si trovano al disopra della soglia, cioè quei movimenti che sottostanno alla coscienza, cangia di posto e d' estensione (pag. 377-428).

Sciolti nel modo indicato quei problemi preliminari, l'autore entra nel campo proprio della psicofisica. Dove anzi tutto si domanda se la legge di Weber e il fatto della soglia sieno da tradurre, per la psicofisica interna, in un rapporto tra la sensazione e l'attività psicofisica in guisa che allo stimolo e a' suoi incrementi si sostituiscano valori proporzionali dell' attività psicofisica o piuttosto in un rapporto tra l'attività psicofisica e lo stimolo in modo che i

(1) V. pag. 400-407 dove l'autore, dopo avere esposta l' obiezione che si solleva contro un tale asserto, specialmente per il così detto *nodo* o *punto vitale* di Flourens, adduce i fatti e le ragioni che ne infirmano l' importanza.

valori proporzionali dell'attività psicofisica si sostituiscano alla sensazione e a' suoi incrementi. La prima ipotesi riesce più verosimile della seconda, avvegnachè in primo luogo, stante la differenza essenziale tra fisico e psichico, una dipendenza a tenore della formola fondamentale e della formola della misura è bensì pensabile tra l'attività psichica e la fisica, ma non tra due attività, che sieno amendue corporee. In secondo luogo è supponibile che gli incrementi delle attività psicofisiche, almeno di quelle eccitate dalla luce e dal suono nei nervi ottici e acustici, corrano proporzionali agli incrementi dello stimolo, fintantochè l'organo non ne soffre. Tuttavia questa non è una supposizione necessaria; nè mancano fatti in contrario.

Anche la *legge parallela* non è conciliabile se non colla prima ipotesi, anzi può riguardarsi come una conseguenza di questa.

Altra questione importante è se l'attività psicofisica debba, al pari dello stimolo, raggiungere un determinato grado di forza prima che ne nasca la sensazione, ovvero se col primo cominciare di quella surga anche questa. Ma parecchi argomenti decidono in favore della seconda ipotesi. Il relativo concetto della *soglia* psicofisica diventa di sommo rilievo per la spiegazione della coscienza e dell'inconsapevolezza, mostrando come possano agire in noi le attività psicofisiche e tuttavia non dar luogo a sensazioni nè rappresentazioni, per essere rimaste al di sotto della coscienza.

I fenomeni del sonno e della veglia presentano il miglior punto d'appicco per accostarsi alla soluzione di questi problemi. Quanto al sonno, esso dal lato psichico offre le seguenti osservazioni. Durante il sonno la consapevolezza è sospesa e questa sospensione è graduale così nell'addormentarsi come nello svegliarsi. Come la coscienza è suscettiva d'un aumento di chiarezza, che si esprime per mezzo di valori positivi, così essa può discendere al di sotto dello zero, ossia la inconsapevolezza diventare sempre più profonda; il che si traduce in valori negativi crescenti. Sotto il rispetto fisico poi vuolsi notare, che la forza viva di tutto quanto il corpo pare abbassarsi nel sonno, ma in ispecie le attività psicofisiche. Che anzi queste si potrebbe pensare che cessino del tutto; se non che in tal caso non sarebbe spiegabile la profondità crescente del sonno in connessione coll'innalzamento della consapevolezza nella veglia.

Altri validi argomenti provano la continuazione di dette attività nel sonno, come a cagione d'esempio la possibilità d'essere ridestati, lo svegliarsi produtto dalla sottrazione di stimoli abituali, ecc.

Ma concepito il sonno in questo modo, come si spiega il sogno? La coscienza qui in un senso pare sotto la soglia, in altro senso al disopra. A risolvere questa difficoltà occorre, dice l'autore, aver prima discusso il rapporto della consapevolezza generale verso i suoi fenomeni speciali; ciò che viene in seguito.

La teoria della sede estesa dell'anima si concilia benissimo, a detta dell'autore, col sonno parziale, cioè col cadere sotto la soglia una parte delle attività psicofisiche, rimanendo le altre al di sopra. Fatto che del resto l'esperienza ci mostra in parecchi casi. L'attività della coscienza ora si concentra sulle sensazioni provenienti da di fuori; ora sui fenomeni della vita intima; ora sopra una parte di quella o di questa. Anche in piena veglia è possibile non di addormentarsi volontariamente, cioè di comprimere l'attività psicofisica interna al di sotto della soglia, ma bensì è possibile di trasporre qua e colà, di difundere o concentrare ad arbitrio le attività stesse.

Nello svegliarsi come nell'addormentarsi nel sonno generale il sistema psicofisico si trova a vicenda or sotto or sopra la soglia; nel sonno parziale invece la soglia è sempre superata: ma ora in questa ora in quella parte. Come a svegliarsi dal sonno generale basta uno stimolo qualsiasi, così lo svegliarsi di un sonno parziale richiede uno stimolo appropriato (pag. 428-452).

Le attinenze che corrono tra la consapevolezza generale e i singoli atti psichici — attinenze che si riscontrano in parecchi fenomeni singolari e a primo aspetto paradossali — domandano una teoria da cui ricevano lume e spiegazione. Il nostro autore si mette sulle traccie di questa, movendo dal principio che « l'attività psico-« fisica dell'uomo presa nel suo insieme deve superare una certa « forza, acciochè abbia luogo consapevolezza in generale, veglia; « e che durante la veglia stessa ogni determinazione particolare « di cotesta attività, sia essa dovuta a uno stimolo o nata da sè, « la quale sia capace di produrre una speciale determinazione « della coscienza, deve oltrepassare una certa forza, acciochè sia « effettivamente avvertita. » A rappresentare intuitivamente questa legge l'autore imagina che tutto il complesso dell'attività psicofisica

d'un uomo sia figurato da un'onda, la grandezza dell'attività medesima è rappresentata dall'altezza di cotest'onda al di sopra d'una linea o d'una superficie orizzontale, a cui ogni punto psicofisicamente attivo fornisse un'ordinata. Siccome poi il sistema, che esercita siffatta attività, è esteso nello spazio e l'attività stessa si distende nel tempo, il detto sistema si può applicare tanto nel rispetto spaziale che nel temporario. Ma volendo collegare la rappresentazione per lo spazio e pel tempo, dovremo concepire rappresentato nello schema solo ciò che è simultaneo, imaginando poi che l'altezza e la forma dell'onda si cangi nel tempo.

Siffatta onda si chiamerà *onda totale, o complessiva*, o *capitale*, e la soglia rispettiva *soglia capitale*.

Rappresentando un movimento di periodo lungo con un'onda speciale, che si chiamerà *onda inferiore* (*Unterwelle*), i movimenti di periodo corto, da cui dipendono i fenomeni particolari di coscienza, verranno rappresentati da onde più piccole sull'onda inferiore, le quali si denomineranno *onde superiori* (*Oberwellen*). L'onda totale allora sarà l'onda inferiore modificata dalla superiore.

Se l'onda totale è tutta al di sotto della sua soglia, avremo il sonno; se in qualche punto la sorpassa, abbiamo la veglia.

« In generale l'attenzione è maggiore o involontariamente a ca-
« gione degli speciali fenomeni di coscienza, oppure indipendente-
« mente da questi cioè volontariamente, secondochè l'inalzamento
« dell'onda totale dipende da un grande inalzamento dell'onda
« superiore ovvero dell'onda inferiore nella sfera rispettiva. »

Allorchè riflettendo con intensità il pensiero lavora con ischemi scolorati, ciò avviene perchè onde superiori assai deboli si agitano su d'un'onda inferiore molto alta.

Molti altri fenomeni singolari della vita psichica, in ispecie quelli che spettano al sogno, alle allucinazioni, ecc., ricevono da questa teoria una sodisfacente spiegazione. Non parleremo d'alcune ingegnose congetture (che del resto l'autore riconosce per tali), come ad esempio, che la formazione de' concetti da singole percezioni sia rappresentabile per mezzo di interferenze delle onde superiori che a quelle sottostanno.

Entrando poi nella questione se, come i fenomeni propriamente sensitivi (sensazioni, sentimenti fisici ecc.), così anche quelli che appartengono in proprio all'attività cosciente (rappresentazioni, ri-

cordanze, schemi concettuali ecc.) si appoggino sull'attività psicofisica, l'autore toccando delle difficoltà e confusioni a cui si va incontro ove si voglia stabilire una separazione assoluta tra i detti due ordini di fatti, la risolve affermativamente. Quanto alla difficoltà che nasce dall'immenso numero di cose che la memoria ritiene e riproduce, l'autore osserva non essere tal cosa punto meno meravigliosa della possibilità onde godiamo di eseguire colla stessa mano un'innumerevole quantità di esercizi diversissimi. Certo, egli soggiunge, è per ora impossibile descrivere il mecanismo psicofisico e le funzioni organiche che servono alle ricordanze; solo si può affermare che il detto mecanismo è enormemente complicato se non nel suo principio certo nelle applicazioni: e non fisso ma variabile e suscettivo di svolgimento (pag. 452-468).

Nulla riporteremo del capo XLIV (pag. 468-526), nel quale ci si presenta un ricchissimo materiale di osservazioni sue e di molti altri intorno ai rapporti che corrono tra le imagini prolungate (*Nachbilder*) e le imagini propriamente memorative, come pure sui fenomeni della memoria sensitiva, sulle allucinazioni, sulle illusioni, sui sogni. Soltanto accenneremo alcune osservazioni intorno a questi ultimi. L'autore inclina a credere che la scena dell'attività psicofisica, che serve alle rappresentazioni propriamente dette, sia non separata ma diversa dal campo di quella attività che serve alle sensazioni (imagini sensibili); e così del pari congettura che la scena dei sogni sia altra da quella della veglia; ma che però nei sogni molto vivi abbiano luogo nella sfera dell' attività sensitiva e motrice riflessi corrispondenti a quelli che si verificano nella veglia allorchè si hanno rappresentazioni assai vivaci. Un'altra osservazione importante è questa che dall'esperienza risulta dimostrato, come il semplice abbassamento sotto la *soglia capitale* alteri il grado ma non la qualità e l'ordine della vita della coscienza. Nella veglia si eseguiscono inconsapevolmente innumerevoli azioni, che pure sono condotte ragionevolmente al pari di quelle che eseguiamo con piena consapevolezza e sono anzi connesse con queste ultime. Il che non accade nel sogno. Del resto se la vita nel sogno è comparativamente più sconnessa e non così ragionevolmente ordinata come nella veglia, c'è però anche nel sogno una concatenazione ad esso peculiare.

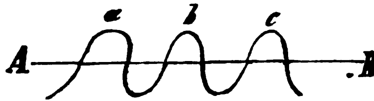
Un principio generale, dal quale dipendono delle conseguenze lon-

tane a cui l'autore non fa in quest'opera se non accennare, principio che fu già presupposto in tutte le precedenti investigazioni come quello che unico si presta alla spiegazione dei fatti, è il seguente:

« Ciò che è psichicamente uno e semplice si connette a un *che* « fisicamente moltiplice; ciò che è fisicamente moltiplice si racco- « glie psichicamente nell'uno, nel semplice o almeno in un più « semplice. O con altra espressione, l'uno e il semplice psichica- « mente sono risultanti d'una moltiplicità fisica, la moltiplicità fisica « da risultanti unitarie o semplici. »

Infatti l'unità identica della coscienza si connette a un sistema corporeo complesso; i più semplici processi psichici sono sostenuti fisicamente da organi e da processi complicatissimi. D'altra parte è pur certo che non tuttociò che è fisicamente composto, quand'anche appartenga a un sistema corporeo in sè connesso, dà una risultante psichica semplice. Anzi tutto si distinguono diverse sfere di coscienze ne' vari uomini e animali, quantunque i loro corpi sieno parti di quel medesimo sistema che chiamiamo brevemente *natura*. In secondo luogo la vita psichica d'ogni uomo od animale comprende un numero immenso di fenomeni distinti parte contemporanei e parte successivi, quantunque tutto il sistema corporeo di ciascuno e la vita di questo sia spazialmente e temporariamente in sè concatenata. Avvi dunque una *continuità* e una *discontinuità* psichica; la prima si avvera allorquando una moltiplicità fisica dà una risultante psichica unitaria o semplice; la seconda allorchè quella ne dà una pluralità distinguibile. Siccome però una coscienza più generale può racchiudere una moltiplicità distinguibile; così la continuità d'una coscienza più generale non esclude la discontinuità dei fenomeni speciali.

Applicando lo schema sopra accennato alla soluzione di questo problema, il rapporto anzi detto si rappresenta così:

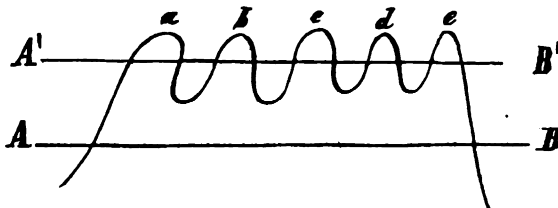



Qui le tre onde capitali *a*, *b*, *c* rappresentano tre organismi; A B è la soglia. Quella parte d'ogni onda che supera la soglia è con-

nessa in sè e sopporta una coscienza una; ciò che resta al di sotto, essendo fuori della coscienza, separa la consapevolezza, mantenendo però il collegamento psichico tra l'una e l'altra onda. Il che espresso in generale vuol dire: la coscienza fondamentale è continua o discontinua, unitaria o discreta, secondochè le onde *psicofisiche capitali,* che la sopportano, sono in continuazione o no al di sopra della soglia.

Analogo al caso dei diversi organismi separati per la natura esterna è quello non infrequente di uomini concresciuti, il cui cervello non è connesso insieme; in quanto l'onda capitale della loro attività psicofisica supera la soglia soltanto entro la cerchia del loro sistema nervoso o anche del solo cervello, mentre si connette al di sotto della soglia per via del rimanente organismo insieme concresciuto. Omettiamo per brevità molte istruttive osservazioni circa la divisione degli animali e la separazione o la distinzione d'un emisfero del cervello. Dove l'autore non dubita d'asserire che se le due metà d'un uomo diviso in due lungo la linea mediana potessero seguitare a vivere, cioè potessero continuare le attività psicofisiche a restare al disopra della soglia in amendue le metà, si avrebbe il raddoppiamento d'un'anima umana. Non raro è il caso che delle due parti disgiunte una sola resti al disopra della soglia e l'altra cada affatto al disotto. La nascita dell'uomo e degli animali d'ordine superiore entra nel dominio di quelle divisioni, che hanno per conseguenza il raddoppiamento delle anime.

I rapporti di continuità e discontinuità che si avverano nelle *onde capitali,* possono ripetersi nelle *onde superiori,* col che si ottiene naturalmente la distinzione o non distinzione di ciò che è nella coscienza. Ciò apparisce nello schema seguente:




Qui un'onda capitale, che è connessa in sè medesima al disopra della soglia fondamentale A B, porta delle onde superiori che si

collegano tra di loro al disotto della loro soglia speciale A′B′. Essendo tutte le onde superiori *a, b, c*.... collegate in una medesima onda capitale al disopra della soglia principale, esse sono subordinate alla coscienza fondamentale; essendo poi contemporaneamente discontinue al di sopra della loro soglia speciale, perciò si distinguono *entro* cotesta coscienza fondamentale.

Di qui può cavarsi una conseguenza ardita e di sommo rilievo; perocchè se in noi le onde superiori da cui dipendono i fenomeni speciali di coscienza, sono discontinue al di sopra della loro soglia speciale, ma continue al disopra della nostra soglia fondamentale, non potrà darsi che anche le onde capitali, a cui è legata la nostra coscienza fondamentale, sieno discontinue solamente al disopra della loro soglia, ma continue sopra una soglia più profonda? Con che ci sarebbe una coscienza più generale della nostra, di cui la nostra sarebbe un fenomeno particolare; quindi un Dio cosciente, onnipresente nella natura, in cui tutti gli spiriti vivono ed esistono, come egli in loro. Di qui pure si può gettare uno sguardo divinatore sulla nostra esistenza dopo la morte (pag. 526-543).

Chiuderemo questa rapida esposizione toccando della questione che l'autore si propone nel cap. XLVI (pag. 543-545). La quale suona: 1°. Se il processo psichico possa collegarsi solamente ai moti d'un substrato speciale. 2°. Se il detto processo sia legato ad una sola guisa, ad un solo ordinamento, a una sola forma speciale di movimenti.

Quanto al 1° punto l'esperienza non presenta ragioni decisive per ammettere che l'attività del sistema nerveo e quindi anche l'attività psicofisica del medesimo sia legata unicamente agli imponderabili. Quand'anche gli agenti imponderabili avessero in fatto una tale prerogativa, non pare che questa sia dovuta a una specialità della loro sostanza, sibbene alla qualità dei loro movimenti, alla rapidità cioè delle loro vibrazioni e alla veloce communicazione del moto.

Quanto al 2° noi sappiamo che appena quei movimenti, che in realtà producono fenomeni di coscienza, discendono al disotto di un certo grado di vivezza, la coscienza cessa. Pare quindi che la quantità della coscienza dipenda dalla quantità non dalla qualità dell'attività psicofisica; talchè qualunque movimento, qual che ne

fosse la forma e il substrato, basterebbe che toccasse un certo grado di velocità, perchè servisse di base a una coscienza, sia poi la nostra o una più generale.

II.

Come s'è veduto in principio, il Fechner non vuole costruire un sistema filosofico, non vuol pregiudicare a nessuna delle questioni metafisiche con cui pure il suo soggetto quasi dovunque viene a contatto. Sia l'anima una sostanza essenzialmente distinta dalla materia, o sia tutt'uno con questa, o ne sia il risultato, la sua psicofisica non pretende decidere. Il medesimo dicasi della libertà, dell'immortalità e va dicendo. Studiare la parte che ha l'organismo nelle funzioni psichiche, trovare le attinenze rigorose che intercedono tra l'attività organica e queste ultime, assogettare queste e quella alla misura e quindi al calcolo, appoggiati sempre ai metodi sperimentali, questo è il suo programma. Al quale, salve poche eccezioni, si può dire ch'egli è rimasto sempre fedele; senonchè c'era de' punti dove il cammino medesimo che egli batte era impossibile se non si presupponevano sciolte in un dato senso alcune di quelle questioni. Ed è perciò appunto che le vedute finali che ci si mostrano quasi sul confine dell'orizzonte verso la chiusa dell'opera, vedute che in fondo non possiamo non qualificare per materialistiche e panteistiche, mentre paiono il risultato puro del materiale scientifico raccolto lungo la via, dipendono in realtà da quelle presupposizioni che abbiamo accennato. Tra le quali crediamo dover notare come prima la identificazione del fatto psichico sensitivo colla coscienza del medesimo. Questo, che a parer mio, è gravissimo errore filosofico e psicologico, per essere assai generale tra i Tedeschi, anche tra quelli le cui dottrine si scostano d'assai dal sensismo e dal materialismo, non è perciò meno una pura supposizione e quel che è più contraria all'osservazione e al retto giudizio. Infatti il Fechner medesimo si vede costretto a convenire che la psicologia non può negare l'esistenza di sensazioni non accompagnate da coscienza (II, 438); onde per evitare l'assurdo in cui si cadrebbe, sostituisce alle medesime l'attività psicofisica di cui sono funzione (II, 439). Ma perchè di tre ordini di fatti che si riscontrano nella scala antropologica, volerne sopprimere uno, o dirò meglio identificarne due? C'è quella che il nostro autore chiama attività psicofisica, vale a dire quei moti del-

l'organismo, a cui sono connesse certe funzioni psichiche e in particolar modo le sensazioni; ci sono in secondo luogo queste ultime, che dipendono dalle prime, e il cui concetto semplicissimo non si può risolvere in altri elementi, ma conviene desumerlo a così dire tutto d'un pezzo dall'esperienza individuale. C'è poi in terzo luogo la consapevolezza di ciò che accade in noi, di ciò che proviamo; e questa io non nego che possa essere nella vita presente legata non solo al grado di forza, ai rapporti, alla distribuzione, ecc. delle seconde, ma anche a certe funzioni organiche, a certe *attività psicofisiche*, senza perciò identificarsi nè con queste nè colla sensibilità che ne dipende. È ben vero che la ragione principale, onde la coscienza vuol essere posta in una classe di fatti assolutamente distinta da quelli, anzi forma una classe a sè, si trova nel concetto stesso di lei, nella differenza radicale che esaminando spregiudicatamente non si può a meno di scorgere tra il sentire, l'essere affetti da una modificazione qualsiasi e il *sapere* di sentire, di trovarsi in un dato stato; ma però non mancano dati sperimentali, i quali basterebbero a rendere siffatta distinzione assai probabile, quando pure essa non risultasse immediatamente dall'esame de' due concetti.

Conveniamo con Fechner che ci può essere stimolo senza attività psicofisica, e attività psicofisica senza sensazione; ma sosteniamo potervi avere anco sensazione senza coscienza; ossia per parlare il linguaggio dell'autore ci sarebbero non due ma *tre soglie*, cioè la *soglia* dello *stimolo*, vale a dire quel grado che lo stimolo deve sorpassare per mettere in gioco l'attività psicofisica; la soglia della *attività psicofisica*, cioè quel punto a cui questa deve arrivare per produrre la sensazione; e terzo *la soglia* della sensibilità, che è quanto dire il grado a cui il fenomeno sensitivo deve arrivare perchè se n'abbia coscienza. È certo per altro che la terza, come non è sfuggito nè anche a Fechner, ci implica in gravissima difficoltà, avvegnachè sia un fatto certo e notissimo che non sempre la consapevolezza d'una sensazione dipende dal grado di forza della stessa, ma da parecchie altre circostanze, tra cui non è la meno importante nè la meno intricata quella della deliberazione volontaria e dell'attenzione.

Il difetto di tale distinzione rende a mio avviso erronee anche parecchie conclusioni dell'autore a proposito della distinzione tra due sensazioni, o della distinzione di due stimoli. Egli distingue per verità, come notammo, la differenza delle sensazioni dalla sensazione della differenza, anzi adopera quivi (II, 85-86) un linguaggio che pare conciliarsi perfettamente con quanto noi sosteniamo riguardo alla coscienza; ma poi ben tosto la distinzione

sfuma ed egli ci parla della differenza *sentita*, ammettendo quindi che anche la percezione d'una differenza si risolva in una sensazione, benchè questa allora entri in un ordine di fenomeni superiori. Io qui distinguo due casi: o la differenza tra due stimoli serve essa medesima di stimolo, e allora questo stimolo produrrà bensì una sensazione purchè abbia la forza occorrente, ma questa non sarà punto a rigore una sensazione di differenza, sì solamente una sensazione la cui causa obiettiva è riposta in una differenza; ovvero i due stimoli generano, ciascuno alla sua volta, due sensazioni, e queste vengono non solamente avvertite, ma di più la coscienza le distingue, le paragona tra di loro e ne determina la differenza, e in questo caso non è più sensazione, ma un atto dello spirito conoscente.

Il punto speciale, su cui ci siamo qui trattenuti, è d'una importanza assai maggiore di quel che a primo aspetto non sembri. S'è veduto in fatti (vedi pag. 308.) quale conclusione traesse l'autore dalle sensazioni così dette di differenza. La differenza sentita, egli scrive, è capace di misura al pari delle sensazioni stesse tra cui passa quella differenza; inoltre possono sentirsi e misurarsi le differenze delle differenze (o distinzioni di distinzioni). Dal che risulta provato, egli dice, *essere soggette a misura non meno le attività spirituali superiori che le inferiori*. Cotesta illazione si appoggia sopra due principii che noi contestiamo; in ispecie il primo. I quali sono: 1° che tra le attività psichiche inferiori e superiori non passi altra differenza che di grado; noi vedemmo *(ibid.)* donde l'autore desuma il concetto del *grado* o dell'*altezza* nell'ordine delle funzioni spirituali. Per noi invece la differenza è *toto genere;* allorchè invece di percepire delle sensazioni semplici, l'oggetto della mia percezione è un rapporto tra di quelle, o un rapporto tra altri rapporti e così via, ha luogo una elaborazione, un raffinamento per così dire, ma nella materia della cognizione, non già nella essenza medesima dell'atto conoscitivo. Qui si sale è vero nella scala del conoscere, a patto però che anche il primo gradino sia conoscenza, cioè che la sensazione sia conosciuta. Se invece mettiamo per primo gradino la sensazione pura, scompagnata cioè dall'atto conoscitivo, in tal caso da questo gradino alla conoscenza c'è un salto assoluto. Il secondo principio, su cui, come dicemmo, si fonda tacitamente l'accennata illazione di Fechner, si è che nelle percezioni delle differenze e delle differenze di differenze, sia misurabile l'atto medesimo conoscitivo ossia il giudizio. A noi pare invece che anche in questi casi ciò che realmente si misura sia sempre l'elemento sensitivo, cioè la materia su cui cade il giudizio. Che se la cosa è così, come crediamo apparirà evi-

dente a chi legga i capitoli che trattano della formola per la misura della differenza e le applicazioni di questa, sarebbe al tutto infondata l' asserzione che sieno perciò soggetti a misura anche gli atti superiori dello spirito. Del resto questa osservazione non infirma punto il valore delle formole cotanto sagacemente trovate dall' illustre autore, nè le applicazioni che delle medesime si possono fare nello scopo limitato di investigare i rapporti delle funzioni psicofisiche colla sensibilità. Nel qual campo propriamente si ristringe il compito propostosi da Fechner nell' opera che abbiamo analizzato.

C' è pure un' altra difficoltà di sommo rilievo che ci pare star contro alle viste del nostro autore. Siccome però questa concerne più il sistema filosofico da lui abbracciato, di cui nella psicofisica non lascia trasparire che alcune teorie senza voler che influisca sulle indagini sperimentali esposte in questa, così noi pure ci limiteremo ad accennarla. E l' avremmo anche ommessa del tutto se non ci paresse che si attenga eziandio con parecchi punti discussi nell' opera presente.

Il fatto *psicofisico* genera o provoca il fatto psichico; ma questo in chi si compie? Chi è in ultima analisi che prova quelle sensazioni, quei sentimenti, che fa quei confronti e così via, che avrebbero l' origine loro in certi movimenti? La coscienza, sia poi speciale o più generale, o universalissima, è essa un fatto che possa esistere senza un soggetto che la sopporti? La materia e lo spirito, secondo il concetto metafisico di Fechner, non sono due sostanze distinte, ma piuttosto due diverse maniere di manifestarsi d' una identica sostanza. Ma in tal caso è questa una o più? Se una sola, donde le diverse coscienze, donde, per parlare con lui, la discontinuità psichica? Può l' *uno* aver parti? E i fenomoni psicofisici non sono tra loro discreti? Non accadono in parti differenti del tutto? Se poi le sostanze sono più, come potrà l' una riassumere in sè la coscienza e in generale gli atti psichici d' un' altra?

È questa una difficoltà capitale, che sta contro alle induzioni di Fechner; noi possiamo benissimo concepire che una data coscienza con tutto il suo contenuto, vale a dire l' insieme di tuttociò che un essere pensante ha presente al suo pensiero sia in un dato istante, sia in una successione temporaria, formi oggetto di cognizione per un' altra mente ed entri quindi a far parte d' una coscienza superiore. Dissi che una tale attinenza ci è concepibile; dovevo dire piuttosto che non vediamo in essa alcuna intrinseca contradizione, perchè la nostra vita psichica non ci offre propriamente elementi sufficienti a formarci una chiara nozione d' un tale rapporto. Ma l' assunzione d' una coscienza in una più generale

come la concepisce il nostro autore, è cosa assai diversa; essa move da un concetto erroneo della coscienza, che la spoglia di ciò che forma il suo carattere essenziale, vo' dire l'individualità e l'intimità con sè stessa, e la riducono a essere nulla più che l'unità astratta di più fenomeni psichici; da fatto eminentemente soggettivo, che è, la trasforma in un fatto esteriore, oggettivo.

Con queste e simiglianti difficoltà si attengono anche alcuni punti speciali discussi dal Fechner nella psicofisica; tale è p. es. la questione circa la sede dell'anima, che egli ammette bensì ristretta a una parte speciale dell'organismo (1), ma reputa estesa e mobile. Dove si entra in una assai lunga polemica contro i sostenitori della sede *semplice* o *puntiforme* e particolarmente contro l'illustre H. Lotze. Noi ci limiteremo a dire che malgrado le ragioni e i fatti addotti da Fechner, la sentenza contraria alla sua ci pare assai più probabile e decisivi alcuni argomenti con cui il Lotze corrobora la sua opinione (2). Il medesimo dicasi della possibilità di duplicare un'anima mediante la divisione del corpo, opinione che crediamo assolutamente inconciliabile colla sostanzialità dell' anima e contraria eziandio alla nozione sperimentale dell'anima stessa.

Io non credo del resto che la sentenza di Fechner, lo spirito essere la maniera interna di apparire di ciò che esteriormente apparisce sotto forma corporea, sia necessariamente connessa con quella specie di monismo, che abbiamo ripudiato. Che anzi essa può conciliarsi benissimo con un sistema monadologico, pel quale l'*apparire*, quindi la sensazione, la coscienza, ecc., è un fatto che si compie nell'interno delle singole sostanze, mentre estrinsecamente ognuna di esse può concorrere con altre infinite a produrre i fenomeni della corporeità.

Ma non inoltriamoci più oltre su questo terreno. Il Fechner ha cercato di mantenersi neutrale tra le varie scuole metafisiche e lo ha fatto più che ha potuto, battendo la via dell'osservazione e del calcolo. Qual è ora il giudizio complessivo che noi facciamo dell'opera sua? Noi stimiamo che effettivamente v'abbia nella scienza un posto che la psicofisica è destinata a riempiere; che il Fechner ha fatto già molto; che parecchie ricerche sono state messe sul retto sentiero e talune anche felicemente conchiuse; che la bontà del metodo in generale promette risultati eziandio per l'avvenire.

*Bologna*, 1864.

FRANCESCO BONATELLI.

(1) L'autore come abbiamo visto, riconosce una sede dell'anima in *lato senso* che è l'intiero corpo, e una in senso stretto che è il sistema nerveo e in particolare il cervello.

(2) LOTZE, *Microcosmo*.